Iranian Journal of Pulses Research
Homepage: https://ijpr.um.ac.ir
Vol. 13, No. 2, December 2022, p. 207-220
Original Research; DOI: 10.22067/ijpr.v13i2.2101-1000

پژوهش‌های حبوبات ایران
سال(دوره) ۱۳ شمارهٔ ۲، نیمهٔ دوّم ۱۴۰۱
صفحهٔ ۲۲۰-۲۰۷، نوع مقاله: پژوهشی

مقایسه اقتصادی کاشت ارقام مختلف لگوم‌های علوفه‌ای (باقلا، خلر، ماشک، نخود) در استان گلستان

هرمز اسدی[1*]، ویدا قطبی[2]، محمدتقی فیض‌بخش[3] و فاطمه شیخ[4]

۱- استادیار پژوهش تحقیقات اقتصاد کشاورزی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران؛ hormoz.asadi3@gmail.com

۲- استادیار پژوهش بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران؛ vida.ghotbi@gmail.com

۳- دانشیار پژوهش بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز آموزش و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران؛ feyz_54@yahoo.com

۴- دانشیار پژوهش بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز آموزش و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران؛ sheikhfatemeh@yahoo.com

تاریخ‌ها:
دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۰۹، **بازنگری:** ۱۴۰۰/۰۶/۰۷، **پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۹/۱۴؛ **انتشار آنلاین مقاله:** ۱۴۰۱/۱۰/۰۱

نحوه ارجاع به مقاله:
اسدی، ه.، قطبی، و.، فیض‌بخش، م.ت.، و شیخ، ف. ۱۴۰۱. مقایسه اقتصادی کاشت ارقام مختلف لگوم‌های علوفه‌ای (باقلا، خلر، ماشک، نخود) در استان گلستان. پژوهش‌های حبوبات ایران ۱۳(۲): ۲۲۰-۲۰۷.

چکیده

به منظور مقایسه اقتصادی تولید ارقام مختلف لگوم‌های علوفه‌ای، این پژوهش برای سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در استان گلستان انجام شد. در این پژوهش برای تعیین عملکرد کمّی، آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و جهت ارزیابی اقتصادی از روش بودجه‌بندی جزئی، نسبت فایده به هزینه، درصد بازده فروش و درصد بازده هزینه استفاده شد. لگوم‌های علوفه‌ای شامل چهار رقم باقلا (برکت، فیض، شادان و مهتا)، خلر (توده محلی)، سه رقم ماشک (معمولی رقم لامعی، گل‌خوشه‌ای و پانونیکا) و دو رقم نخود علوفه‌ای (داخلی (محلی) و پایونیر) بودند که از نظر عملکرد علوفه‌تر و خشک بررسی شدند. طبق نتایج، از نظر اقتصادی به دلیل هزینه تولید پایین و سودآوری بیشتر، تولید علوفه‌تر ماشک گل خوشه‌ای با عملکرد ۴۸۷۵۵ کیلوگرم در هکتار و علوفه خشک ماشک معمولی با عملکرد ۸۷۳۰کیلوگرم در هکتار در منطقه، توصیه شد. میانگین هزینه تولید ارقام ماشک داخلی و خارجی به ترتیب ۲۲/۲ و ۳۵/۵ میلیون ریال در هکتار برآورد شد. میانگین ارزش کنونی خالص علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی در سال‌های آزمایش به‌ترتیب ۲۲۱/۹ و ۱۲۸/۱ میلیون ریال در هکتار محاسبه شد، به طوری‌که نسبت به سایر لگوم‌های علوفه‌ای بیشتر بوده است. نسبت فایده هزینه محاسبه‌شده برای تولید علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی به‌ترتیب ۱۰/۲ و ۶/۳ ریال منفعت برای تولیدکننده به همراه دارد. بازده فروش برآوردشده برای علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی به‌ترتیب ۹۰/۲ و ۸۴/۱ درصد سود به همراه دارد.

واژه‌های کلیدی: بودجه‌بندی جزئی؛ سودآوری؛ گرگان؛ گیاهان علوفه‌ای

مقدمه

حبوبات به عنوان منبع اصلی پروتئین در کشورهای درحال‌توسعه مطرح بوده، به طوری که میزان پروتئین آن حدود دو برابر غلات و منبع ارزان پروتئین با کیفیت مناسب و مکمل خوبی برای پروتئین غلات به‌شمار می‌رود. این گیاهان در سیستم‌های کشاورزی کم‌نهاده حائز اهمیت زیادی بوده و جایگاه ویژه‌ای در تناوب موجود در برخی سیستم‌های زراعی دنیا به‌ویژه در نواحی خشک دارا می‌باشند و نقش بارزی در تولید غذا در این کشورها ایفاء می‌کنند (Gupta & Kapoor., 1980 ; Saxena, 1993; Bagheri *et al*., 2000). حبوبات نقش مهمی در تأمین نیازهای پروتئینی خانواده‌ها و منبع درآمد کشاورزان در سطح مزرعه داشته و دارای خدمات و

*نویسنده مسئول: hormoz.asadi3@gmail.com

کارکردهای مثبت اقتصادی-اجتماعی، زراعی و اکولوژیکی-زیست‌محیطی می‌باشند. ارزش حبوبات در واحد سطح ۶۰/۹ میلیون در هکتار و در سطح کلان کشور ۴۸۷۰۴ میلیارد ریال و مجموع سهم خدمات اقتصادی-اجتماعی حبوبات ۶۰/۸درصد مشخص شده است. ارزش صرفه‌جویی آب توسط حبوبات دیم ۷۹۷/۶ میلیارد ریال برآورد گردید (Ghorbani & Bagheri., 2018). نقش لگوم‌ها به عنوان یک منبع تأمین‌کننده نیتروژن در تناوب و سازنده مواد آلی خاک مهم تلقی می‌شوند.

نتایج برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که کشت گیاهان علوفه‌ای یکساله خانواده لگومینوز از جمله ماشک، خلر و نخود علوفه‌ای به‌جای آیش در دیمزارها منجر به افزایش مواد آلی و نیتروژن خاک شده و تولید علوفه دام را نیز به همراه داشته و عملکرد غلاتی را که بعد از لگوم‌ها کشت می‌شوند، بهبود می بخشند (McVay *et al*, 1989; Ates *et al*., 2014).

با توجه به روند تغییر اقلیم و افزایش خشکسالی‌ها در کشور، امروزه برنامه تولید علوفه مورد نیاز کشور با بهره‌گیری از گیاهان مناسب از جمله لگوم‌های فراموش‌شده همچون ماشک ها و خلر در شرایط محدودیت آب از اولویت‌های اصلی بخش کشاورزی به‌شمار می‌روند. از طرفی نظر به رقابت محصولات آبی و نیازهای موجود در کشور، امکان توسعه سهم گیاهان علوفه‌ای در شرایط آبی به دلیل کمبود منابع آبی بسیار محدود بوده است، بنابراین تأمین علوفه در شرایط دیم یکی از سیاست های وزارت جهاد کشاورزی است (Alizadeh, 2015).

در بررسی گیاهان علوفه‌ای یکساله در شرایط دیم به‌ویژه ماشک‌ها، نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهند که ماشک رقم مراغه با متوسط عملکرد علوفه خشک ۲/۵ تن در هکتار مناسب کشت پاییزه در اقلیم معتدل و گرم کشور، ماشک رقم گل‌سفید و لامعی از گونه پانونیکا و رقم گلشن از گونه ویلوزا با متوسط عملکرد علوفه خشک ۳ تن در هکتار مناسب کشت پاییزه دردیمزارهای اقلیم سردسیر و معتدل کشور و ماشک رقم طلوع از گونه ساتیوا با متوسط عملکرد علوفه خشک ۳ تن در هکتار مناسب کشت در مناطق گرمسیری کشور بوده‌اند (Alizadeh, 2019). ماشک گل‌خوشه‌ای، مجاری و ماشک معمولی از مهم‌ترین گونه‌های زراعی ماشک هستند. ماشک دارای انواع یک‌ساله، دوساله و چندساله است. ماشک گل‌خوشه‌ای و مجاری را در اکثر شرایط آب و هوایی به صورت دیم و آبی می‌توان کشت نمود، ولی بهترین شرایط آب و هوایی برای رشد، مناطق سرد و معتدل سرد است. ماشک گل‌خوشه‌ای و مجاری را می‌توان به صورت پاییزه، انتظاری و بهاره در شرایط آبی و دیم مناطق سرد و معتدل سرد کشور مورد کشت قرار داد.

کشت پاییزه این گیاهان در شرایط آبی و دیم به کشت‌های انتظاری و بهاره ترجیح داده می‌شود (Ghotbi *et al*, 2020).

باقلا گیاهی یکساله از خانواده بقولات است که در میان حبوبات جایگاه ویژه‌ای دارد و یکی از منابع مهم پروتئینی است و به‌عنوان یک منبع غنی از پروتئین، سلولز و مواد معدنی در کشورهای درحال‌توسعه برای انسان و در کشورهای صنعتی برای حیوانات استفاده می‌شود (Haciseferogullari *et al*., 2003). علوفه باقلا نیز به واسطه داشتن درصد پروتئین بالا دارای ارزش غذایی بالایی است. گیاه باقلا با داشتن ۳۸-۲۰درصد پروتئین همانند سایرحبوبات دارای ارزش غذایی بالایی است (Jelenic *et al*., 2000).

خلر از خانواده لگومینوز بوده، بنابراین مانند سایر گیاهان این خانواده موجب اصلاح و تقویت خاک شده و نیتروژن خاک را تثبیت می‌نماید. این گیاه، گونه بومی ایران است و با سایر گونه‌های وابسته، از گیاهان علوفه‌ای مهم می‌باشند و طور وسیعی در سرتاسر مدیترانه، خاورمیانه و هند کشت می‌گردد (Wang *et al*., 2000). این گیاه با حداقل مراقبت‌های لازم رشد کرده و در مقایسه با سایر بقولات می‌تواند در اقلیم‌های متنوعی رشد و نمو موفقیت‌آمیزی داشته باشد (Karadag *et al*., 2012). خلر به عنوان یک منبع پروتئین بسیار باارزش برای دام و طیور مطرح بوده (Chowdhury *et al*., 2005; Smulikowska *et al*., 2008) و به دلیل تحمل بالا، امروزه به عنوان یک گیاه مدل در کشاورزی شناخته شده و می‌تواند شرایط کم‌آبی را تحمل نماید (Vaz Patto *et al*., 2006).

نخود علوفه‌ای یکی از قدیمی‌ترین نباتاتی است که حدود ۸۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در مزارع چین مشاهده گردیده است. موطن اصلی آن آسیای مرکزی و اورسیا است. مدیترانه غربی به عنوان دومین منشأ این گیاه مورد قبول واقع شده است (Tekeli & Ates, 2003).

در بین حبوبات، نخود به عنوان سومین محصول در جهان و اولین محصول در میان کشورهای جنوب آسیا مطرح بوده و مقاوم‌ترین گیاه به خشکی در بین حبوبات است. این گیاه در شرایط خشک دارای بازده اقتصادی بیشتری نسبت به غلات دیم می‌باشد (Cheraghvicy *et al*, 2020).

برخی محققان سودآوری تولید لگوم‌های علوفه‌ای فراموش شده را با استفاده از شاخص‌های اقتصادی و بازده فروش در استان گلستان در سال‌های زراعی ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ برآورد نمودند و به این نتیجه رسیدند که میانگین هزینه تولید لگوم-های علوفه‌ای همچون باقلا رقم هیستال، ماشک رقم بومی گنبد، خلر رقم بومی اردبیل و نخود به‌ترتیب ۱۴/۵ ، ۱۱/۶ ، ۱۱/۶ و ۱۲/۹ میلیون ریال در هکتار و میانگین سود ناخالص

تولید باقلا، ماشک، خلر و نخود به‌ترتیب ۹ ، ۴، ۳/۴ و ۱/۲- میلیون ریال در هکتار برآورد شد. ضمناً به ازای یک ریال فروش باقلا، ماشک و خلر به‌ترتیب ۳۸/۳ ، ۲۵/۶ و ۲۲/۶ درصد سود به همراه داشته است و البته بازده فروش تولید نخود علوفه‌ای منفی بود (Saberi *et al*, 2017).

در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷، تولید حبوبات کشور ۶۹۹۳۷۸ تن بوده که از سطح ۸۴۱۹۲۷ هکتار برداشت شده است. سهم تولید حبوبات آبی و دیم از کل حبوبات کشور به‌ترتیب ۴۶/۳ و ۵۳/۷ درصد محاسبه شده، به طوری‌که سهم تولید حبوبات دیم کشور نسبت به حبوبات آبی ۷/۴ درصد بیشتر می‌باشد. میانگین عملکرد حبوبات آبی و دیم کشور به‌ترتیب ۲۳۰۳ و ۵۳۵/۷ کیلوگرم در هکتار گزارش شد.

میزان تولید حبوبات استان گلستان به عنوان منطقه مورد مطالعه ۱۱۱۳۷ تن بوده است که از سطح ۷۰۰۰ هکتار برداشت شد. میانگین عملکرد حبوبات آبی و دیم استان گلستان به‌ترتیب ۱۷۹۱/۶ و ۱۲۳۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. سهم تولید حبوبات استان گلستان از حبوبات کشور ۱/۶ درصد تعیین شده است (Ahmadi *et al*, 2020).

با توجه به ضرورت تولید علوفه برای تغذیه دام و طیور در کشور، ضرورت بررسی زراعی و اقتصادی ارقام مختلف گیاهان علوفه‌ای به منظور دستیابی به اقتصادی‌ترین رقم و گیاه علوفه ای در کشور احساس می‌گردد و این پژوهش در همین راستا می‌باشد.

اهداف پژوهش حاضر مقایسه اقتصادی کاشت ارقام مختلف لگوم‌های علوفه‌ای از جمله باقلا، خلر، ماشک و نخود علوفه‌ای در استان گلستان بوده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایشی در فالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در گرگان در استان گلستان به مدت دو سال انجام شد. تیمارها و محصولات مورد بررسی شامل باقلا (ارقام شادان، مهتا، فیض، برکت)، ماشک (ارقام معمولی لامعی، گل‌خوشه‌ای زنجان و رقم خارجی پانونیکا)، نخود علوفه‌ای (رقم داخلی و رقم خارجی پایونیر) و رقم محلی خلر بوده است.

در این پژوهش، به منظور ارزیابی و بررسی اقتصادی تیمارها، پس از محاسبه بازده برنامه‌ای هر یک از تیمارها، از روش‌های بودجه‌بندی جزئی، نسبت منفعت به هزینه، درصد بازده فروش و درصد بازده هزینه استفاده شد.

در روش بودجه‌بندی جزئی، برای اتخاذ تصمیم در مورد انتخاب اقتصادی‌ترین تیمار در بین تیمارهای مختلف در قالب یک طرح آزمایشی محاسبات زیر لازم است:

الف) محاسبه منافع اجرای تیمارهای مختلف: ($B_i + C_1$)

افزایش درآمد: محاسبه افزایش درآمدی که در اثر اجرای تیمار جدید به‌دست می‌آید (B_i).

۲- کاهش مخارج: محاسبه هزینه تیمار شاهد که به‌دلیل اجرای تیمار رقیب انجام هزینه آن دیگر لازم نخواهد بود (C_1).

ب) محاسبه هزینه اجرای تیمارهای مختلف: ($C_i + B_1$)

۱- افزایش مخارج: محاسبه هزینه‌ای که در اثر اجرای تیمار جدید ناشی می‌شود (C_i).

۲- کاهش درآمد: محاسبه درآمد مربوط به تیمار شاهد که به‌دلیل اجرای تیمار رقیب از دست می‌رود (B_1).

در صورتی‌که منافع تیمار مورد نظر بیش از هزینه‌های آن یا به‌عبارت دیگر $(B_i + C_1) > (C_i + B_1)$ باشد، نشان می‌دهد که تیمار مورد بررسی از نظر اقتصادی سودآورتر از تیمار شاهد می‌باشد و در غیر این‌صورت، تیمار شاهد برتر از تیمار مورد نظر خواهد بود. به‌منظور انتخاب برترین تیمار از بین تیمارهای مورد مطالعه و رتبه‌بندی تیمارها می‌توان بر اساس مقدار منافع خالص تیمار یا بر اساس میزان نسبت منفعت به هزینه تیمارهای مختلف اقتصادی اقدام نمود.

(۱)

$$\text{منافع خالص تیمار} = [(B_i + C_1) - (C_i + B_1)]$$

(۲)

$$\text{نسبت منفعت به هزینه تیمارها} = (B_i + C_1)] / [(C_i + B_1)$$

البته تحلیل فرضیه اقتصادی و غیراقتصادی‌بودن جایگزینی تیمارها در روش بودجه‌بندی‌جزیی نشان می‌دهد که اگر سایر تیمارها به‌جای تیمار برتر جایگزین گردد، وضعیت درآمد و هزینه‌های تیمارها چگونه خواهد بود. در مباحث اقتصادی، معمولاً هنگامی‌که نتایج به‌دست‌آمده از اجرای پروژه مربوط به سال‌های مختلف باشد، نمی‌توان نتایج پیش‌بینی‌شده مربوط به هزینه/درآمدها را مستقیماً با هم جمع کرد، بلکه ابتدا بایستی ارزش زمانی پول با نرخ سپرده بلندمدت بانک‌ها به ارزش کنونی مشخص و سپس ارزش کنونی خالص (NPV) و نسبت فایده به هزینه به عنوان شاخص‌های سودآوری تعیین گردد. به همین منظور جهت معادل‌سازی ارقام از فرمول پرداخت یک‌بار در اقتصاد مهندسی استفاده شد و ارزش کنونی و نسبت فایده به هزینه با استفاده از روابط زیر برآورد شد. البته اگر ارزش حال خالص تیمار مثبت باشد، اجرای تیمار اقتصادی خواهد بود (Soltani, 2008).

(۳)

$$F=P(1+i)^t$$

(۴)

$$NPV_t = PV(B)_t - PV(TC)_t$$

در روش تحلیل نسبت منفعت به هزینه برای انتخاب سودآورترین تیمار، ابتدا میانگین منافع و هزینه تیمارهای مختلف در سال‌های آزمایش در طرح آزمایشی محاسبه و سپس نسبت میانگین منافع سالانه و یا معادل ارزش حال منافع به معادل ارزش حال هزینه تیمارهای مختلف در طرح برآورد می‌گردد. نسبت محاسبه شده با معیار یک مقایسه شده در صورتی که این نسبت بزرگتر از عدد یک باشد، تیمار از نظر اقتصادی قابل‌قبول و در غیر این صورت، رد خواهد شد:

(۵)

$$B/C = \frac{PV(B)_t}{PV(TC)_t}$$

F: ارزش آتی هزینه/درآمد تیمار i ام، P: ارزش کنونی هزینه/درآمد تیمار i ام، NPV_t: ارزش حال خالص تیمار تیمار i ام، $PV(B)_t$: ارزش حال منافع سرمایه‌گذاری در تیمار i ام، $PV(TC)_t$: ارزش حال هزینه‌های سرمایه‌گذاری در تیمار i ام ، BCR (B/C): نسبت منفعت به هزینه تیمار i ام، t: سال تحلیل و i: نرخ تنزیل می‌باشد.

بازده فروش محصول، حاصل نسبت میزان سود حاصل از کشت محصول به ارزش ناخالص محصول تولیدی است و نشان می‌دهد به ازای یک ریال فروش محصول، چند درصد سود به حاصل می‌گردد. درصد بازگشت هزینه یا درصد بازده هزینه، حاصل نسبت میزان سود حاصل از کشت محصول به سرمایه صرف‌شده می‌باشد و نشان می‌دهد به ازای یک ریال هزینه و سرمایه‌گذاری در تولید محصول، چند درصد سود حاصل می‌شود.

(۶)

$$SRP_c = \frac{NB_t}{GB_t} \times 100$$

(۷)

$$IRP_c = \frac{NB_t}{TC_t} \times 100$$

NB: سود ناشی از کشت تیمار، GB و TC به‌ترتیب ارزش ناخالص و هزینه تولید کشت تیمار، SRP و IRP به ترتیب درصد بازده فروش و درصد بازگشت هزینه (درصد بازده هزینه) محصول تولیدی می‌باشند.

به منظور دستیابی به اطلاعات، ابتدا پرسشنامه‌های یادداشت‌برداری اقتصادی در ابتدای اجرای پژوهش تنظیم و با کمک پژوهشگر زراعی در محل اجرای تحقیق، داده‌های لازم در طول سال‌های اجرا جمع‌آوری شد. ضمناً برای دستیابی به برخی اطلاعات از جمله قیمت فروش محصولات در سال‌های مطالعه، از کتاب هزینه فروش محصولات در مناطق روستایی در منطقه هدف استفاده گردید. در خصوص قیمت فروش هر کیلوگرم لگوم‌های علوفه‌ای طبق نظر برخی شرکت‌ها از جمله شرکت کشت و صنعت دامپروری صفار ورامین، در سال‌های ۹۷ و ۹۸ قیمت فروش هر کیلو لگوم‌های علوفه‌ای‌تر سیلویی (خلر، ماشک و...) با ماده خشک ۵ تا ۳۰ درصد به‌ترتیب ۴۲۵۰ و ۵۰۰۰ ریال ذکر شده است. البته قیمت فروش هر کیلوگرم لگوم‌های علوفه‌ای خشک برابر قیمت یونجه خشک در مناطق بیان گردیده است. طبق اطلاعات هزینه فروش محصولات در مناطق روستایی در سال ۹۷ ، قیمت فروش هر کیلو یونجه خشک در استان گلستان ۱۵۰۰۰ ریال و در سال ۹۸ برای استان گلستان ۱۶۹۲۸/۲ مدنظر قرار گرفته است.

نتایج و بحث

عملکرد و هزینه تولید محصولات

در محل اجرای گلستان، در سال‌های زراعی ۹۷-۱۳۹۶ و ۹۸-۱۳۹۷ میانگین عملکرد علوفه‌تر و خشک باقلا رقم برکت به‌ترتیب ۶۰۱۶۵ و ۸۹۸۰ کیلوگرم در هکتار و دارای بیشترین عملکرد در هکتار نسبت به سایر محصولات بوده است. هزینه تولید باقلا رقم برکت ۳۵/۳ میلیون ریال در هکتار محاسبه شد. در مقایسه بین ارقام مختلف ماشک، میانگین عملکرد علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی به‌ترتیب ۴۸۷۵۵ و ۸۷۳۰ کیلوگرم در هکتار و دارای بیشترین عملکرد در هکتار بوده است. هزینه تولید ماشک‌ها در منطقه هدف ۲۲/۲ میلیون ریال در هکتار محاسبه شد که کمترین میزان می‌باشد. در مقایسه ارقام مختلف نخود داخلی و خارجی، میانگین عملکرد علوفه تر نخود علوفه‌ای داخلی و خارجی پایونیر به‌ترتیب ۳۲۳۶۰ و ۳۸۷۵۵ کیلوگرم در هکتار و میانگین عملکرد علوفه خشک نخود علوفه‌ای داخلی و خارجی پایونیر به‌ترتیب ۶۲۹۰ و ۷۱۷۵ کیلوگرم در هکتار بود. میانگین عملکرد علوفه‌تر و خشک لگوم علوفه‌ای خلر به‌ترتیب ۲۹۵۶۰ و ۶۱۱۵ کیلوگرم در هکتار بوده است (جدول ۱).

سودآوری تولید محصولات

درآمد ناخالص و خالص

در محل اجرای گلستان، در سال‌های زراعی ۹۷-۱۳۹۶ و ۹۸-۱۳۹۷، میانگین درآمد خالص علوفه‌تر باقلا رقم برکت و علوفه خشک ماشک معمولی به‌ترتیب ۲۴۲/۳ و ۱۱۷/۵ میلیون ریال در هکتار و دارای بیشترین سودآوری بوده است. در مقایسه بین ارقام مختلف ماشک، میانگین درآمد خالص علوفه تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی به‌ترتیب ۲۰۳/۸ و ۱۱۷/۵ میلیون ریال در هکتار و بیشترین بوده است. در مقایسه ارقام مختلف نخود داخلی و خارجی، میانگین درآمد

خالص علوفه‌تر نخود علوفه‌ای داخلی و رقم خارجی به‌ترتیب ۱۲۰/۹ و ۱۳۲ میلیون ریال در هکتار و میانگین درآمد خالص علوفه خشک نخود علوفه‌ای داخلی و رقم خارجی به‌ترتیب ۷۱/۵ و ۶۸ میلیون ریال در هکتار محاسبه شد. میانگین درآمد خالص لگوم علوفه‌ای رقم محلی خلر به‌ترتیب ۱۱۰/۷ و ۷۱/۶ میلیون ریال در هکتار برآورد گردید (جداول ۲ و ۳).

ارزش کنونی شاخص‌های سودآوری

طبق جدول نتایج ۴ و ۵، در محل اجرای گلستان، میانگین ارزش کنونی درآمد خالص علوفه‌تر باقلا رقم برکت و علوفه خشک ماشک معمولی در سال‌های آزمایش به‌ترتیب ۲۶۵/۳ و ۱۲۸/۱ میلیون ریال در هکتار محاسبه، به طوری‌که نسبت به سایر لگوم‌های علوفه‌ای بیشتر بوده است. نسبت فایده هزینه محاسبه‌شده برای تولید علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی نشان می‌دهد که به ازای یک ریال سرمایه‌گذاری در تولید این ارقام به‌ترتیب ۱۰/۲ و ۶/۳ ریال منفعت به همراه دارد. بازده فروش برآوردشده برای علوفه تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی نشان می‌دهد که به ازای یک ریال فروش این محصول به‌ترتیب ۹۰/۲ و ۸۴/۱ درصد سود به همراه دارد. درصد بازده هزینه برآوردشده برای علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی نشان می‌دهد که به ازای یک ریال صرف هزینه برای تولید این محصول به‌ترتیب ۸۱۸ و ۴۲۹/۳ درصد سود به همراه دارد. در مقایسه بین ارقام مختلف باقلا، میانگین ارزش کنونی درآمد خالص تولید علوفه‌تر باقلا رقم برکت در سال‌های آزمایش ۲۶۵/۳ میلیون ریال در هکتار و بیشتر از بقیه محاسبه شد. نسبت فایده هزینه محاسبه‌شده برای این محصول نشان می‌دهد که به ازای یک ریال سرمایه‌گذاری در تولید این محصول ۷/۹ ریال منفعت به همراه دارد. بازده فروش نشان می‌دهد که به ازای یک ریال فروش این محصول ۸۷/۳ درصد سود به همراه دارد. درصد بازده هزینه نشان می‌دهد که به ازای یک ریال هزینه برای تولید این محصول ۵۸۶/۴ درصد سود به همراه دارد. از طرفی، ارزش کنونی درآمد خالص تولید علوفه خشک ماشک معمولی در سال‌های آزمایش ۱۲۸/۱ میلیون ریال در هکتار محاسبه شد.

جدول ۱- عملکرد و هزینه تولید لگوم‌های علوفه‌ای در مزارع آزمایشی استان گلستان در سال‌های مختلف

Table 1. Yield and production cost of forage legumes in experimental farms of Gholestan province in different years

تیمارها Treatments	میانگین عملکرد علوفه‌تر (کیلوگرم در هکتار) Means of (kg/ha)			میانگین عملکرد علوفه خشک (کیلوگرم در هکتار) Means of (kg/ha)			هزینه تولید (میلیون ریال در هکتار) Production cost (Iranian million rials/ha)		
	2017-2018	2018-2019	Mean	2017-2018	2018-2019	Mean	2017-2018	2018-2019	Mean
خلر (رقم محلی) Grass pea (Local cultivar)	29130	29990	29560	5980	6250	6115	24.4	28	26.2
نخود علوفه‌ای داخلی Fodder green pea of internal	33530	31190	32360	6910	5670	6290	26.3	30.3	28.3
نخود علوفه‌ای پایونیر Fodder green pea of Pioneer	41060	36450	38755	7390	6960	7175	43.1	49.6	46.4
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	47640	49870	48755	8120	9030	8575	20.6	23.7	22.2
ماشک معمولی Common vetch	43060	46270	44665	8390	9070	8730	20.6	23.7	22.2
ماشک پانونیکا Hungarian vetch	42240	45360	43800	7800	8380	8090	33	37.9	35.5
باقلا (رقم برکت) Faba bean (Barkat cultivar)	61910	58420	60165	9530	8430	8980	32.8	37.8	35.3
باقلا (رقم شادان) Faba bean (Shadan variety)	61330	57930	59630	8770	8230	8500	31.6	36.4	34
باقلا (رقم مهتا) Faba bean (Mahta cultivar)	50990	48070	49530	6940	6760	6850	31.6	36.4	34
باقلا (رقم فیض) Faba bean (Feyz cultivar)	50650	48650	49650	6810	6680	6745	32.5	37.4	35

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲- درآمد تولید علوفه‌تر در مزارع آزمایشی استان گلستان در سال‌های مختلف

Table 2. Income of fresh forage in experimental farms of Gholestan province in different years

تیمارها **Treatments**	درآمد ناخالص (میلیون ریال در هکتار) **Gross income (Iranian million rials/ha)**			درآمد خالص (میلیون ریال در هکتار) **Net income (Iranian million rials/ha)**		
	2017-2018	**2018-2019**	**Mean**	**2017-2018**	**2018-2019**	**Mean**
خلر (رقم محلی) Grass pea (Local cultivar)	123.8	150	136.9	99.4	122	110.7
نخود علوفه‌ای داخلی Fodder green pea of internal	142.5	156	149.2	116.2	125.7	120.9
نخود علوفه‌ای پایونیر Fodder green pea of Pioneer	174.5	182.3	178.4	131.4	132.7	132
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	202.5	249.4	225.9	181.9	225.7	203.8
ماشک معمولی Common vetch	183	231.4	207.2	162.4	207.7	185
ماشک پانونیکا Hungarian vetch	179.5	226.8	203.2	146.5	188.9	167.7
باقلا (رقم برکت) Faba bean (Barkat cultivar)	263.1	292.1	277.6	230.3	254.3	242.3
باقلا (رقم شادان) Faba bean (Shadan variety)	260.7	289.7	275.2	229.1	253.3	241.2
باقلا (رقم مهتا) Faba bean (Mahta cultivar)	216.7	240.4	228.5	185.1	204	194.5
باقلا (رقم فیض) Faba bean (Feyz cultivar)	215.3	243.3	229.3	182.8	205.9	194.3

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳- درآمد تولید علوفه خشک در مزارع آزمایشی استان گلستان در سال‌های مختلف

Table 3. Income of dry forage in experimental farms of Gholestan province in different years

تیمارها **Treatments**	درآمد ناخالص (میلیون ریال در هکتار) **Gross income (Iranian million rials/ha)**			درآمد خالص (میلیون ریال در هکتار) **Net income (Iranian million rials/ha)**		
	2017-2018	**2018-2019**	**Mean**	**2017-2018**	**2018-2019**	**Mean**
خلر (رقم محلی) Grass pea (Local cultivar)	89.7	105.8	97.8	65.3	77.8	71.6
نخود علوفه‌ای داخلی Fodder green pea of internal	103.7	96	99.8	77.4	65.7	71.5
نخود علوفه‌ای پایونیر Fodder green pea of Pioneer	110.9	117.8	114.3	67.8	68.2	68
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	121.8	152.9	137.3	101.2	129.2	115.2
ماشک معمولی Common vetch	125.9	153.5	139.7	105.3	129.8	117.5
ماشک پانونیکا Hungarian vetch	117	141.9	129.4	84	104	94
باقلا (رقم برکت) Faba bean (Barkat cultivar)	143	142.7	142.8	110.2	104.9	107.5
باقلا (رقم شادان) Faba bean (Shadan variety)	131.6	139.3	135.4	100	102.9	101.4
باقلا (رقم مهتا) Faba bean (Mahta cultivar)	104.1	114.4	109.3	72.5	78	75.3
باقلا (رقم فیض) Faba bean (Feyz cultivar)	102.2	113.1	107.6	69.7	75.7	72.7

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نسبت فایده هزینه نشان می‌دهد که به ازای یک ریال سرمایه‌گذاری در تولید علوفه خشک این محصول ۶/۳ ریال منفعت به همراه دارد. بازده فروش نشان می‌دهد که به ازای یک ریال فروش این محصول ۸۴/۱ درصد سود به همراه دارد. در مقایسه بین ارقام مختلف نخود، میانگین ارزش کنونی درآمد خالص تولید علوفه‌تر نخود علوفه‌ای خارجی در سال‌های آزمایش به‌ترتیب ۱۴۵/۲ و علوفه خشک نخود علوفه‌ای خارجی ۷۹/۳۵ میلیون ریال در هکتار محاسبه شد. نسبت فایده هزینه برای تولید علوفه‌تر و خشک نخود علوفه‌ای لامعی نشان می‌دهد که به ازای یک ریال سرمایه‌گذاری در تولید این محصول به ترتیب ۵/۳ و ۳/۶ ریال منفعت به همراه دارد. بازده فروش برآوردشده برای تولید علوفه‌تر و خشک این محصول نشان می دهد که به ازای یک ریال فروش این محصول به‌ترتیب ۸۱ و ۷۱/۶ درصد سود به همراه دارد. درصد بازده هزینه برآوردشده برای تولید علوفه‌تر و خشک این محصول نشان می‌دهد که به ازای یک ریال صرف هزینه برای تولید این محصول به‌ترتیب ۳۲۷/۲ و ۱۵۲/۶ درصد سود به همراه دارد. میانگین ارزش کنونی درآمد خالص تولید علوفه تر و خشک رقم دیم خلر به ترتیب ۱۲۰/۶ و ۷۸/۱ میلیون ریال در هکتار برآورد گردید. نسبت فایده هزینه تولید علوفه‌تر و خشک رقم دیم خلر به ترتیب ۵/۲ و ۳/۷ برآورد گردید. بازده فروش تولید علوفه‌تر و خشک رقم دیم خلر به‌ترتیب ۸۰/۹ و ۷۳/۲ درصد محاسبه شد. درصد بازده هزینه تولید علوفه‌تر و خشک رقم دیم خلر به ترتیب ۳۲۲/۵ و ۱۷۳/۳ درصد محاسبه شد.

با توجه به نتایج ارزیابی زراعی و اقتصادی و مقایسه جایگزینی تیمارها با استفاده از روش بودجه‌بندی جزئی مندرج در جداول (۶ و ۷)، مشاهده می‌شود که از نظر عملکردی و ارجحیت زراعی، علوفه‌تر و خشک باقلا رقم برکت در استان گلستان توصیه شده است. از منظر اقتصادی، تولید علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای زنجان و تولید علوفه خشک ماشک معمولی لامعی به دلیل هزینه تولید پایین و سودآوری بیشتر، تیمار مناسب توصیه شده است.

جدول ۴- میانگین ارزش کنونی خالص لگوم‌های علوفه‌ای در استان گلستان در سال‌های آزمایش واحد: میلیون ریال در هکتار

Table 4. Means of Net Present Value of forage legumes in experimental farms of Gholestan province in different years unit: Iranian million rials/ha

تیمارها Treatments	میانگین ارزش کنونی هزینه Means of present value of cost	علوفه تر fresh forage: میانگین ارزش کنونی درآمد ناخالص Means of present value of Gross income	علوفه تر fresh forage: میانگین ارزش کنونی درآمد خالص Means of present value of Net income	علوفه خشک dry forage: میانگین ارزش کنونی درآمد ناخالص Means of present value of Gross income	علوفه خشک dry forage: میانگین ارزش کنونی درآمد خالص Means of present value of Net income
خلر (رقم محلی) Grass pea (Local cultivar)	28.6	149.3	120.6	106.7	78.1
نخود علوفه‌ای داخلی Fodder green pea of internal	30.9	163.5	132.5	110.2	79.3
نخود علوفه‌ای پایونیر Fodder green pea of Pioneer	50.7	195.8	145.2	125.4	74.8
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	24.2	246.2	221.9	149.5	125.3
ماشک معمولی Common vetch	24.2	225.5	201.3	152.3	128.1
ماشک پانونیکا Hungarian vetch	38.8	221.1	182.4	141.1	102.4
باقلا (رقم برکت) Faba bean (Barkat cultivar)	38.6	303.9	265.3	157.1	118.5
باقلا (رقم شادان) Faba bean (Shadan variety)	37.2	301.2	264.1	148.6	111.4
باقلا (رقم مهتا) Faba bean (Mahta cultivar)	37.2	250.2	213	119.7	82.5
باقلا (رقم فیض) Faba bean (Feyz cultivar)	38.2	250.8	212.6	117.8	79.6

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۵- میانگین نسبت فایده به هزینه، درصد بازده فروش و بازده سرمایه‌گذاری لگوم‌های علوفه‌ای در استان گلستان

Table 5. Means of Benefit cost ratio and the percentage of sale return and investment return of forage legumes of Gholestan province

تیمارها Treatments	علوفه‌تر fresh forage				علوفه خشک dry forage			
	میانگین نسبت فایده به هزینه Means of Benefit cost ratio	میانگین درصد بازده فروش Means of the percent of sale return	میانگین درصد بازده هزینه Means of the percent of cost return	رتبه‌بندی تیمارها براساس نسبت فایده به هزینه Ranking of treatment based on Benefit cost ratio	میانگین نسبت فایده به هزینه Means of Benefit cost ratio	میانگین درصد بازده فروش Means of the percent of sale return	میانگین درصد بازده هزینه Means of the percent of cost return	رتبه‌بندی تیمارها براساس نسبت فایده به هزینه Ranking of treatment based on Benefit cost ratio
خلر (رقم محلی) Grass pea (Local cultivar)	5.2	80.9	322.5	9	3.7	73.2	173.3	5
نخود علوفه‌ای داخلی Fodder green pea of internal	5.3	81	327.2	8	3.6	71.6	152.6	6
نخود علوفه‌ای پایونیر Fodder green pea of Pioneer	3.9	74	184.5	10	2.5	59.5	46.5	10
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	10.2	90.2	818	1	6.2	83.9	418.9	2
ماشک معمولی Common vetch	9.3	89.3	733.3	2	6.3	84.1	429.3	1
ماشک پانونیکا Hungarian vetch	5.7	82.6	372.4	7	3.6	72.6	164.8	7
باقلا (رقم برکت) Faba bean (Barkat cultivar)	7.9	87.3	586.4	4	4.1	75.3	204.5	3
باقلا (رقم شادان) Faba bean (Shadan variety)	8.1	87.6	609.4	3	4	74.9	198.2	4
باقلا (رقم مهتا) Faba bean (Mahta cultivar)	6.7	85.1	472.1	5	3.2	68.9	121.5	8
باقلا (رقم فیض) Faba bean (Feyz cultivar)	6.6	84.8	455.1	6	3.1	67.5	107.7	9

ماخذ: یافته‌های تحقیق

برآوردها نشان می‌دهد که نسبت منفعت به هزینه برای تمامی تیمارهای آزمایش بیشتر از یک برآورد شد که نشان دهنده اقتصادی‌بودن کشت لگوم‌های مورد بررسی در منطقه هدف می‌باشد.

نتیجه‌گیری

طبق نتایج به‌دست‌آمده در محل اجرای گلستان، میانگین هزینه تولید ارقام ماشک داخلی و خارجی به‌ترتیب ۲۲/۲ و ۳۵/۵ میلیون ریال در هکتار، میانگین هزینه تولید ارقام نخود علوفه‌ای داخلی و خارجی به‌ترتیب ۲۸/۳ و ۴۶/۴ میلیون ریال در هکتار، میانگین هزینه تولید ارقام داخلی باقلا و خلر به ترتیب ۳۴/۶ و ۲۶/۲ میلیون ریال در هکتار برآورد شد. میانگین ارزش کنونی خالص علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی در سال‌های آزمایش به‌ترتیب ۲۲۱/۹ و ۱۲۸/۱ میلیون ریال در هکتار محاسبه شد، به طوری که نسبت به سایر لگوم‌های علوفه‌ای بیشتر بوده است.

جدول ۶- نتایج حاصل از روش بودجه‌بندی جزئی در تیمارهای مختلف؛ واحد: میلیون ریال

Table 6. Results due to Parsial Budgeting methid in different treatments unit: Iranian million rials

مقایسه جایگزینی محصول علوفه‌ای **Replacement comparison of forage plant**	میانگین تغییرات هزینه ناشی از جایگزینی **Means of change cost due to replacement**	علوفه‌تر **fresh forage**			علوفه خشک **dry forage**		
		میانگین تغییرات درآمد ناشی از جایگزینی **Means of change income due to replacement**	منافع خالص تیمار $(B_i + C_1) - (C_i + B_1)$ **Net income of trearment**	نتیجه انتخاب **Results of select**	میانگین تغییرات درآمد ناشی از جایگزینی **Means of change income due to replacement**	منافع خالص تیمار $(B_i + C_1) - (C_i + B_1)$ **Net income of trearment**	نتیجه انتخاب **Results of select**
خلر با نخود داخلی Grass pea with green pea of interna	2.1	12.3	10.2	نخود داخلی pea of internal	2	-0.1	خلر Grass pea
خلر با نخود پایونیر Grass pea with pea of pioneer	20.2	41.5	21.3	نخود پایونیر pea of pioneer	16.5	-3.7	خلر Grass pea
خلر با ماشک گل‌خوشه‌ای Grass pea with Hairy vetch	-4	89	93	ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	39.5	43.5	ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch
خلر با ماشک معمولی Grass pea with Common vetch	-4	70.3	74.3	ماشک معمولی Common vetch	41.9	45.9	ماشک معمولی Common vetch
خلر با ماشک پانونیکا Grass pea with Hungarian vetch	9.3	66.3	57	ماشک پانونیکا Hungarian vetch	31.6	22.3	ماشک پانونیکا Hungarian vetch
خلر با باقلای برکت Grass pea with Faba bean of Barkat	9.1	140.7	131.6	باقلای برکت Faba bean of Barkat	45	35.9	باقلای برکت Faba bean of Barkat
خلر با باقلای شادان Grass pea with Faba bean of Shadan	7.8	138.3	130.5	باقلای شادان Faba bean of Shadan	37.6	29.8	باقلای شادان Faba bean of Shadan
خلر با باقلای مهتا Grass pea with Faba bean of Mahta)	7.8	91.6	83.8	باقلای مهتا Faba bean of Mahta	11.5	3.7	باقلای مهتا Faba bean of Mahta
خلر با باقلای فیض Grass pea with Faba bean of Feyz	8.8	92.4	83.6	باقلای فیض Faba bean of Feyz	9.8	1	باقلای فیض Faba bean of Feyz
نخود داخلی با نخود پایونیر pea of internal with pea of pioneer	18.1	29.2	11.1	نخود پایونیر pea of pioneer	14.5	-3.6	نخود داخلی pea of internal
نخود داخلی با ماشک گل‌خوشه‌ای pea of internal with Hairy vetch	-6.1	76.7	82.8	ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	37.5	43.6	ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch
نخود داخلی با ماشک معمولی pea of internal with Common vetch	-6.1	58	64.1	ماشک معمولی Common vetch	39.9	46	ماشک معمولی Common vetch
نخود داخلی با ماشک پانونیکا pea of internal with Hungarian vetch	7.2	54	46.8	ماشک پانونیکا Hungarian vetch	29.6	22.4	ماشک پانونیکا Hungarian vetch
نخود داخلی با باقلای برکت pea of internal with Faba bean of Barkat	7	128.4	121.4	باقلای برکت Faba bean of Barkat	43	36	باقلای برکت Faba bean of Barkat
نخود داخلی با باقلای شادان pea of internal with Faba bean of Shadan	5.7	126	120.3	باقلای شادان Faba bean of Shadan	35.6	29.9	باقلای شادان Faba bean of Shadan
نخود داخلی با باقلای مهتا pea of internal with Faba bean of Mahta	5.7	79.3	73.6	باقلای مهتا Faba bean of Mahta	9.5	3.8	باقلای مهتا Faba bean of Mahta
نخود داخلی با باقلای فیض pea of internal with Faba bean of Feyz	6.7	80.1	73.4	باقلای فیض Faba bean of Feyz	7.8	1.1	باقلای فیض Faba bean of Feyz
نخود پایونیر با ماشک گل‌خوشه‌ای pea of pioneer with Hairy vetch	-24.2	47.5	71.7	ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	23	47.2	ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch
نخود پایونیر با ماشک معمولی pea of pioneer with Common vetch	-24.2	28.8	53	ماشک معمولی Common vetch	25.4	49.6	ماشک معمولی Common vetch

ماشک پانونیکا Hungarian vetch	26	15.1	ماشک پانونیکا Hungarian vetch	35.7	24.8	-10.9	نخود پایونیر با ماشک پانونیکا pea of pioneer with Hungarian vetch
باقلای برکت Faba bean of Barkat	39.6	28.5	باقلای برکت Faba bean of Barkat	110.3	99.2	-11.1	نخود پایونیر با باقلای برکت pea of pioneer with Faba bean of Barkat
باقلای شادان Faba bean of Shadan	33.5	21.1	باقلای شادان Faba bean of Shadan	109.2	96.8	-12.4	نخود پایونیر با باقلای شادان pea of pioneer with Faba bean of Shadan
باقلای مهتا Faba bean of Mahta	7.4	-5	باقلای مهتا Faba bean of Mahta	62.5	50.1	-12.4	نخود پایونیر با باقلای مهتا pea of pioneer with Faba bean of Mahta
باقلای فیض Faba bean of Feyz	4.7	-6.7	باقلای فیض Faba bean of Feyz	62.3	50.9	-11.4	نخود پایونیر با باقلای فیض pea of pioneer with Faba bean of Feyz
ماشک معمولی Common vetch	2.4	2.4	ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	-18.7	-18.7	0	ماشک گل‌خوشه‌ای با ماشک معمولی Hairy vetch with Common vetch
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	-21.2	-7.9	ماشک پانونیکا Hungarian vetch	36	-22.7	13.3	ماشک گل‌خوشه‌ای با ماشک پانونیکا Hairy vetch with Hungarian vetch
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	-7.6	5.5	باقلای برکت Faba bean of Barkat	38.6	51.7	13.1	ماشک گل‌خوشه‌ای با باقلای برکت Hairy vetch with Faba bean of Barkat
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	-13.7	-1.9	باقلای شادان Faba bean of Shadan	37.5	49.3	11.8	ماشک گل‌خوشه‌ای با باقلای شادان Hairy vetch with Faba bean of Shadan
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	-39.8	-28	ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	-9.2	2.6	11.8	ماشک گل‌خوشه‌ای با باقلای مهتا Hairy vetch with Faba bean of Mahta
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	-42.5	-29.7	ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	-9.4	3.4	12.8	ماشک گل‌خوشه‌ای با باقلای فیض Hairy vetch with Faba bean of Feyz
ماشک معمولی Common vetch	-23.6	-10.3	ماشک پانونیکا Hungarian vetch	-17.3	-4	13.3	ماشک معمولی با ماشک پانونیکا Common vetch with Hungarian vetch
ماشک معمولی Common vetch	-10	3.1	باقلای برکت Faba bean of Barkat	57.3	70.4	13.1	ماشک معمولی با باقلای برکت Common vetch with Faba bean of Barkat
ماشک معمولی Common vetch	-16.1	-4.3	باقلای شادان Faba bean of Shadan	56.2	68	11.8	ماشک معمولی با باقلای شادان Common vetch with Faba bean of Shadan
ماشک معمولی Common vetch	-42.2	-30.4	باقلای مهتا Faba bean of Mahta	9.5	21.3	11.8	ماشک معمولی با باقلای مهتا Common vetch with Faba bean of Mahta
ماشک معمولی Common vetch	-44.9	-32.1	باقلای فیض Faba bean of Feyz	9.3	22.1	12.8	ماشک معمولی با باقلای فیض Common vetch with Faba bean of Feyz
باقلای برکت Faba bean of Barkat	13.6	13.4	باقلای برکت Faba bean of Barkat	74.6	74.4	-0.2	ماشک پانونیکا با باقلای برکت Hungarian vetch with Faba bean of Barkat
باقلای شادان Faba bean of Shadan	7.5	6	باقلای شادان Faba bean of Shadan	73.5	72	-1.5	ماشک پانونیکا با باقلای شادان Hungarian vetch with Faba bean of Shadan
ماشک پانونیکا Hungarian vetch	-18.6	-20.1	باقلای مهتا Faba bean of Mahta	23.8	25.3	-1.5	ماشک پانونیکا با باقلای مهتا Hungarian vetch with Faba bean of Mahta
ماشک پانونیکا Hungarian vetch	-21.3	-21.8	باقلای فیض Faba bean of Feyz	26.6	26.1	-0.5	ماشک پانونیکا با باقلای فیض Hungarian vetch with Faba bean of Feyz
باقلای برکت Faba bean of Barkat	-6.1	-7.4	باقلای برکت Faba bean of Barkat	-1.1	-2.4	-1.3	باقلای برکت با باقلای شادان Faba bean of Barkat with Faba bean of Shadan
باقلای برکت Faba bean of Barkat	-32.2	-33.5	باقلای برکت Faba bean of Barkat	-47.8	-49.1	-1.3	باقلای برکت با باقلای مهتا Faba bean of Barkat with Faba bean of Mahta
باقلای برکت Faba bean of Barkat	-34.9	-35.2	باقلای برکت Faba bean of Barkat	-48	-48.3	-0.3	باقلای برکت با باقلای فیض Faba bean of Barkat with Faba bean of Feyz

باقلای شادان با باقلای مهتا Faba bean of Shadan with Faba bean of Mahta	0	-46.7	-46.7	باقلای شادان Faba bean of Shadan	-26.1	-26.1	باقلای شادان Faba bean of Shadan
باقلای شادان با باقلای فیض Faba bean of Shadan with Faba bean of Feyz	1	-45.9	-44.9	باقلای شادان Faba bean of Shadan	-27.8	-28.8	باقلای شادان Faba bean of Shadan
باقلای مهتا با باقلای فیض Faba bean of Mahta with Faba bean of Feyz	1	0.8	-0.2	باقلای مهتا Faba bean of Mahta	-1.7	-2.7	باقلای مهتا Faba bean of Mahta

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۷- رتبه‌بندی و انتخاب تیمارها/ محصولات با استفاده از روش بودجه‌بندی جزئی

Table 7. Ranking and selecting of treatments/ crops using Parsial Budgeting methid

علوفه‌تر **fresh forage**	علوفه خشک **dry forage**	رتبه‌بندی **Ranking**
Hairy vetch of Zanjan ماشک گل‌خوشه‌ای زنجان	Common vetch of Zanjan ماشک معمولی زنجان	1
Common vetch of Zanjan ماشک معمولی زنجان	Hairy vetch of Zanjan ماشک گل‌خوشه‌ای زنجان	2
Faba bean of Shadan cultivar باقلا رقم شادان	Faba bean of Barkat cultivar باقلا رقم برکت	3
Faba bean of Barkat cultivar باقلا رقم برکت	Faba bean of Shadan cultivar باقلا رقم شادان	4
Faba bean of Mahta cultivar باقلا رقم مهتا	Grass pea (Local cultivar) خلر (رقم محلی)	5
Faba bean of Feyz cultivar باقلا رقم فیض	Fodder green pea of interval نخود علوفه‌ای داخلی	6
Hungarian vetch ماشک پانونیکا	Hungarian vetch ماشک پانونیکا	7
Fodder green pea of interval نخود علوفه‌ای داخلی	Faba bean of Mahta cultivar باقلا رقم مهتا	8
Grass pea (Local cultivar) خلر (رقم محلی)	Faba bean of Feyz cultivar باقلا رقم فیض	9
Fodder green pea of Pioneer نخود علوفه‌ای پایونیر	Fodder green pea of Pioneer نخود علوفه‌ای پایونیر	10

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نسبت فایده هزینه محاسبه‌شده برای تولید علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی نشان می دهد که به ازای یک ریال سرمایه‌گذاری در تولید این ارقام به-ترتیب ۱۰/۲ و ۶/۳ ریال منفعت برای تولیدکننده به همراه دارد. بازده فروش برآوردشده برای علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی نشان می‌دهد که به ازای یک ریال فروش این ارقام ماشک‌ها به‌ترتیب ۹۰/۲ و ۸۴/۱ درصد سود به همراه دارد. بنابراین در استان هدف، از نظر اقتصادی به دلیل هزینه تولید پایین و سودآوری بیشتر، تولید علوفه‌تر ماشک گل‌خوشه‌ای و علوفه خشک ماشک معمولی توصیه شد.

در مطالعه انجام‌شده توسط برخی محققان در استان گلستان، بازده فروش باقلا، ماشک و خلر به‌ترتیب ۳۸/۳، ۲۵/۶ و ۲۲/۶ درصد بوده است که دلالت بر سودآوربودن کشت این محصولات علوفه‌ای دارد. البته تولید نخود، دارای سودآوری منفی و مقرون‌به‌صرفه نبوده است (Saberi *et al*, 2017). در مطالعه حاضر هم میانگین بازده فروش علوفه‌تر ارقام باقلا، ماشک، خلر و نخود مثبت و به‌ترتیب ۸۶/۲، ۸۷/۴ ، ۸۰ /۹ و ۷۷/۵ درصد محاسبه شد که دلالت بر سودآوری این لگوم‌ها دارد و کاملاً با اکثر لگوم‌های مطالعه دیگران مطابقت دارد.

منابع

1. Ahmadi, K., Ebadzadeh, H.R., Hatami, F., Abdshah, H., and Kazemian, A. 2020. Agricultural statistics of the crop year 2018-2019. Volume One: Crops. Information and Communication Center, Deputy of Planning and Economy, Ministry of Jihad Agriculture. 89 pages. (in Persian).
2. Alizadeh, KH. 2015. Drought tolerant forage plants in rainfed conditions. Publication of Eslamic Azad University. (in Persian).
3. Alizadeh, KH. 2019. Annual forage plants in rainfed conditions-Review article. Iranian Journal of Rainfed Agriculture 8(1): 95-120. (in Persian).
4. Ates, S., Feindel, D., ELmoneim, A., and Ryan, J. 2014. Annual forage legumes in dryland agricultural systems of the West Asia and North Africa regions: Research achievements and future perspective. Grass and Forage Science 69: 17-31.

5. Bagheri, A., Nezami, A., and Soltani, M. 2000. Improvement of cool season pulse crops for tolerance against stresses. Agriculture Education and General Researches Organization Press, 445 p. (in Persian).
6. Cheragh Wesi, S., Zarafshani, K., and Sharafi, L. 2020. Investigating the innovation characteristics of acceptance of autumn Chickpea cultivation in Ravansar, Kermanshah: Application of rogers theory. Iranian Agricultural Extension and Education Sciences 16(1): 113-130. (in Persian).
7. Chowdhury, S.D., Sultana, Z., Ahammed, M., Chowdhury, B.L., Das, S.C., and Roy, B.C. 2005. The nutritional value of Khesari (*Lathyrus sativus*) for growing and laying pullets. Journal Poultry Science 42: 308-320.
8. Ghorbani, M., and Bagheri, A. 2018. The value of pulses goods and services in agronomic systems of Iran. Iranian Journal of Pulses Research 9(1): 78-98. (in Persian).
9. Ghotbi, V., Shahverdi, M., Feizbakhsh, M.T., and Sarparast, R. 2020. The comparison of qualitative and quantitative yield of annual forage legumes in autumn cultivation. Final Repot. Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, 96 p. (in Persian).
10. Gupta, Y.P., and Kapoor, A.C. 1980. Chemical composition and protein quality of grain legumes. Indian Journal of Agricultural Science 50: 393-398.
11. Haciseferogullari, H., Gezer, I., Bahtiyarca, Y., and Menges, H.O. 2003. Determination of some chemical and physical properties of Sakiz faba bean (*Vicia faba* L. var major). Journal of Food Engineering 60: 475-479.
12. Jelenic, S., Mitrikeski, P.T., Papes, D., and Jelaska, S. 2000. Agrobacterium-mediated transformation of broad bean (*Vicia faba* L.). Food Technology and Biotechnology 38: 167-172.
13. Karadağ, Y., Özkurt, M., Akbay, S., and Kır, H. 2012. The determination of the yield and yield characteristics of some grasspea lines under Tokat-Kazova ecological conditions. Tarim Bilimleri Arastirma Dergisi 5: 11-13.
14. McVay, K.A., Radcliffe, D.E., and Hargrove, W.L. 1989. Winter legume effects on soil properties and nitrogen fertilizer requirements. Soil Science Society of America Journal 53: 1856-1862.
15. Saberi, A.R., Abyar, N.M., and Baseri, N. 2017. Economic study of production of new and forgotten fodder products in Golestan province. Research Results in Improving Crop 3(1): 1-20.
16. Saxena, M.C. 1993. The challenge of developing biotic and abiotic stress resistance in cool season food legumes. In: K.B. Singh and M.C. Saxena (Eds.). Breeding for Stress Tolerance in Cool-Season Legumes, John Viley and Sons. Newyork, p: 3-14.
17. Soltani, G.R 2008. Engineering Economics. Volume 11, Publication of Shiraz University, 328 p. (in Persian).
18. Smulikowska, S., Rybinski, W., Czerwinski, J., Taciak, M., and Mieczkowska, A. 2008. Evaluation of selected mutants of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) var. Crab as an ingredient in broiler chicken diet. Journal of Animal and Feed Sciences 17: 75-87.
19. Tekeli, A.S., and Ates, E. 2003. Yield and its components in field pea (*Pisum arvense* L.) lines. Journal of Central European Agriculture (online). Volume 4.
20. Vaz Patto, M.C., Skiba, B., Pang, E.C.K., Ochatt, S.J., Lambein, F., and Rubiales, D. 2006. Lathyrus improvement for resistance against biotic and abiotic stresses: From classical breeding to marker assisted selection. Euphytica 147: 133-147.
21. Wang, F., Chen, X., Chen, Q., Qin, X.C., and Li, Z.X., 2000. Dedermination of neurotoxin 3-N-oxalyl-L-2,3-diamino propionic acid and non-protein amino acids in *Lathyrus sativus* by precolumn derivatization with 1-fluoro-2,4-dinitrobenzene. Journal of Chromatography A 883: 113-118.

Iranian Journal of Pulses Research
Homepage: **https://ijpr.um.ac.ir**
Vol. 13, No. 2, December 2022, p. 207-220 (Original Research Article)

Economical comparison of planting of different forage legumes cultivars (Faba bean, Grass pea, Vetch, Green Pea) in Golestan province

Asadi[1*], Hormoz; Ghotbi[2], Vida; Feyzbakhsh[3], Mohammad Taghi; and Sheikh[4], Fateme

1. Assistant Professor in Agricultural Economic Researches, Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran; hormoz.asadi3@gmail.com
2. Assistant Professor in Maze and Forage Research Department, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran; vida.ghotbi@gmail.com
3. Associate Professor, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran; feyz_54@yahoo.com
4. Associate Professor, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran; sheikhfatemeh@yahoo.com

The Dates:
Received: 28 January 2021; **Revised:** 29 August 2021
Accepted: 5 December 2022; **Available Online:** 22 December 2022

How to cite this article:
Asadi, H., Ghotbi, V., Feyzbakhsh, M.T., and Sheikh, F. 2022. Economical comparison of planting of different forage legumes cultivars (Faba bean, Grass pea, Vetch, Green Pea) in Golestan province. Iranian Journal of Pulses Research 13(2): 207-220. (in Persian with English abstract). DOI: 10.22067/ijpr.v13i2.2101-1000

Introduction

Legumes are the main source of protein in developing countries, so that its protein content is about twice that of cereals and a cheap source of protein of good quality and a good supplement to cereal protein. These plants are very important in low-input agricultural systems and have a special place in the rotation of some agricultural systems in the world, especially in arid areas, and play a significant role in food production in these countries.

Materials and Methods

In order to economical comparison of different cultivars production forage legumes and selecting of suitable legume, this research carried out in 2018 and 2019 in Golestan province. In this research, for determination of legumes quantity yield, randomized complete block design in three replications and for economic assessment used partial budgeting method, benefit cost ratio, the percent of sale return and the percent of cost return was used. Forage legumes including four cultivars of faba bean (Barkat, Feyz, Shadan and Mahta cultivars), grass pea (local cultivar), three cultivars of vetch (common, hairy and hungarian cultivars) and two cultivars of fodder green pea (internal and Pioneer cultivars) were evaluated in terms of quantitative traits of fresh, dry forage yield. In the partial budgeting method, the following calculations are required to decide on the choice of the most economical treatment among the different treatments in the form of a pilot project:

A) Calculating the benefits of performing different treatments: (Bi + C1)

1- Increase of income: Calculation of increase of income that is obtained as a result of the implementation of the new treatment (Bi).

2- Reduction of costs: Calculation of the cost of the control treatment, which will no longer be necessary due to the implementation of the rival treatment (C1).

B) Calculation of the cost of different treatments: (Ci + B1)

Increase of expenses: calculation of costs that result from the implementation of the new treatment (Ci).

Income reduction: Calculation of income related to the control treatment that is lost due to the implementation of the competitor treatment (B1).

[*]**Corresponding Author:** hormoz.asadi3@gmail.com

If the benefits of the treatment in question are more than its costs or in other words (Bi + C1)> (Ci + B1), it shows that the study is more economically profitable than the control treatment and Otherwise, the control treatment will be superior to the desired treatment. In order to select the best treatment from the studied treatments and rank the treatments, it is possible to act based on the amount of net benefits of the treatment or based on the ratio of benefit to cost of different treatments. In economic context, usually when the results of a project are related to different years, it is not possible to sum up the projected results of costs / revenues directly, but first the time value of money at the deposit rate. Banks should be determined at present value and then net present value (NPV) and cost-benefit ratio as profitability indicators. For this purpose, was used engineering economics creteria.

Results and Discussion

According to the results, the yield of fresh forage production of hairy vetch variety and dry forage production of common vetch variety was estimated 48755 and 8730 kg/ha, respectively, in target regions. The mean of production cost of domestic and external vetch was estimated 22.2 and 35.5 Iranian million rials/ha, respectively. The mean of production cost of internal and external of fodder green pea was estimated as 28.3 and 46.4 Iranian million rials/ha, respectively. The mean of production cost of domestic of faba bean and grass pea was estimated as 34.6 and 26.2 Iranian million rials/ha, respectively. The mean of net present value of the fresh forage production of hairy vetch and dry forage production of common vetch was estimated as 221.9 and 128.1 Iranian million rials/ha, respectively, that is more than others forage legumes. The mean of benefit cost ratio of the fresh forage production of hairy vetch and dry forage production of common vetch was estimated 10.2 and 6.3 unit, respectively. The mean of sale return of the fresh forage production of hairy vetch and dry forage production of common vetch was estimated 90.2 and 84.1 percent, respectively.

Coclusion

In generally, economic results show that, due to low production costs and higher profitability, the fresh forage production of hairy vetch variety and dry forage production of common vetch variety were recommended to target region

Keywords: Forage plants، Gorgan، Partial Budgeting، Profitability